

**TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN SIFAT FISIS DAN  
MEKANIS KAMPAS REM DENGAN BAHAN DASAR  
SERBUK AI, ARANG TEMPURUNG KELAPA  
DENGAN MATRIKS EPOXY**



**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Untuk Mencapai Derajat Sarjana  
Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun Oleh :

**TRI WAHYUDI**

**NIM : D200.01.0096**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
JULI 2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dengan semakin beragamnya tipe, merk, dan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, kebutuhan akan produk material otomotif juga semakin besar. Dengan makin tidak menentunya kondisi perekonomian Indonesia, maka dorongan untuk membuat produk material otomotif yang ekonomis, berkualitas dan dapat diterima oleh pasar juga semakin tinggi. Material komposit dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menjawab tantangan ini. Material komposit dapat menggabungkan sifat-sifat unggul dari material untuk menghasilkan suatu material baru dengan sifat yang lebih baik.

Kampas rem merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan khususnya kendaraan darat. Terutama pada saat kendaraan berkecepatan tinggi, fungsi kampas rem memiliki beban mencapai 90% dari komponen lainnya, bahkan keselamatan jiwa manusia tergantung pada keampuhan dari komponen tersebut.

Pada umumnya, kampas rem sepeda motor terbuat dari bahan asbestos dan unsur-unsur tambahan lainnya seperti SiC, Mn atau Co. Berdasarkan proses pembuatannya, kampas rem

(*brakeshoes*) sepeda motor bahan penguatnya (*reinforced*) terdiri atas partikel yang tersebar merata dalam matriks yang berfungsi sebagai pengikat, sehingga menghasilkan bentuk solid yang baik. Melalui proses penekanan sekaligus pemanasan pada saat pencetakan (*sintering*) akan dihasilkan kekuatan, kekerasan serta gaya gesek yang semakin meningkat. Pemanasan dilakukan pada temperatur berkisar antara 130°C-150°C, yang menyebabkan bahan tersebut akan mengalami perubahan struktur dimana antara partikel satu dengan yang lain saling melekat serta akan diperoleh bentuk solid yang baik dan matriks pengikat yang kuat. (Sulistijono, 2004). Proses fabrikasi seperti ini kemudian mengakibatkan harga jual kampas rem cukup mahal.

Lebih dari 33 negara seperti Amerika, Columbia, Jepang, China dan negara lainnya telah melarang pemakaian asbes sebagai bahan penyusun pembuatan kampas rem, karena bahan asbes memiliki kelemahan yaitu dapat menyebabkan resiko penyakit kanker bagi para pekerja dan pemakai (Jacko, 2003). Pada bahan penyusun *semimetallic*, penambahan kandungan logam yang bertujuan meningkatkan koefisien gesek seringkali menyebabkan kerusakan pada tromol kendaraan. Oleh karena itu, Arang Tempurung Kelapa dapat dijadikan sebagai alternatif serat penguat bahan pembuatan kampas rem.

Dengan demikian diperlukan penelitian bagaimana membuat kampas rem dengan unsur-unsur bahan yang ramah lingkungan dengan harga yang terjangkau dan mempunyai ketahanan gesek dan tingkat keausan yang tinggi karena kampas rem harus memiliki daya tahan panas yang tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian bagaimana membuat formula/campuran bahan-bahan selain *asbes* dengan komposisi bahan yang baik, proses pengepresan (pencetakan) dengan tekanan tertentu, dan proses *sintering*. Kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui koefisien gesek, kekerasan kampas, sifat fisik setelah pengujian dengan struktur mikro dan uji berat jenis maka diketahui hasilnya yang dapat dijadikan acuan untuk pembuatan kampas rem yang sesuai standar dipasaran sekarang ini.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi serbuk aluminium, arang tempurung kelapa, dan matriks epoxy terhadap kekerasan spesimen kampas rem.
2. Mengetahui pengaruh variasi komposisi serbuk aluminium, arang tempurung kelapa, dan matriks epoxy terhadap keausan spesimen kampas rem.

3. Mengetahui pengaruh komposisi bahan terhadap sifat fisik dari kampas rem dengan struktur mikro.
4. Mengetahui harga berat jenis spesimen kampas rem.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan sebagai berikut:

1. Penyusun dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari dan dapat berbagi informasi berupa hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan kepada pembaca atau ahli permesinan dan konsumen sebagai referensi dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan tentang kampas rem. Serta memberikan pengetahuan baru tentang bahan pengganti asbes untuk pembuatan kampas rem.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya memajukan teknologi industri permesinan terutama industri otomotif dan industri lain yang menggunakan kampas rem sebagai pendukungnya.

### **1.4. Lingkup Penelitian**

Agar penelitian ini sesuai dengan yang diinginkan dan tidak meluas kepada pembahasan yang lain, maka dilakukan batasan masalah antara lain:

### 1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kampas rem ini adalah serbuk Aluminium, serbuk Arang Tempurung Kelapa, dengan matriks Epoxy sebagai pengikat.

### 2. Perbandingan komposisi bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a. 60% aluminium+30% arang tempurung kelapa+10% epoxy
- b. 50% aluminium+40% arang tempurung kelapa+10% epoxy
- c. 40% aluminium+50% arang tempurung kelapa+10% epoxy
- d. 30% aluminium+60% arang tempurung kelapa+10% epoxy

### 3. Pengujian yang dilakukan adalah :

- a. Uji gesek metode Ogoshi
- b. Uji kekerasan metode Brinell
- c. Foto struktur mikro
- d. Uji berat jenis

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang kajian pustaka, landasan teori tentang komposit, metalurgi serbuk, matrik, katalis, proses

kompaksi, proses sintering, kekerasan, keausan, struktur mikro, berat jenis dan bahan penyusun spesimen kampas rem yaitu aluminium, epoxy, dan arang tempurung kelapa.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang diagram alir penelitian, bahan dan alat yang digunakan, proses pembuatan spesimen kampas rem, instalasi pengujian dan kesulitan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Meliputi data hasil pengujian kekerasan brinell, data hasil keausan Ogoshi, pembahasan tentang foto mikro, data hasil pengujian berat jenis.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian pembuatan spesimen kampas rem dan saran.